

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G02F 1/133
G02F 1/136

(11) 공개번호 특1999-0080838
(43) 공개일자 1999년11월15일

(21) 출원번호 10-1998-0014372
(22) 출원일자 1998년04월22일
(71) 출원인 현대전자산업 주식회사 김영환
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1
(72) 발명자 신재학
경기도 이천시 백사면 모전리 780
이근수
서울특별시 도봉구 도봉1동 555 가든아파트 1동 503호
(74) 대리인 강성배

심사청구 : 있음

(54) 액정표시소자

요약

본 발명은 TFT-LCD 에 관한 것으로서, TFT 화소를 게이트 라인을 중심으로 지그재그식으로 배열함으로써 라인 인버전으로 도트 인버전을 실현할 수 있는 TFT 화소의 배열구조에 관한 것이다.

본 발명은 절연기판과; 상기 절연기판상에 서로 일정간격을 두고 절연되어 배열된 다수의 게이트 라인과; 상기 절연기판상에 서로 일정간격을 두고 절연되어 배열되고, 상기 다수의 게이트 라인과 교차되는 다수의 데이터 라인과; 상기 다수의 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부분에 배열되는 TFT를 구비하는 액정표시소자에 있어서, 상기 TFT중 다수의 데이터 라인중 기수번째 데이터 라인에 연결된 TFT는 게이트 라인의 상측에 배열되고 우수번째 데이터 라인에 연결된 TFT는 게이트 라인의 하측에 배열되어, 각각의 게이트 라인을 따라 상, 하로 지그재그형태로 배열되며, 기수번째 게이트 라인에 대응하는 데이터 라인과 우수번째 게이트 라인에 대응하는 데이터라인에 서로 반대의 극성을 갖는 신호를 인가하여 서로 인접하는 화소전극에는 서로 다른 극성의 전압이 인가되도록 하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 TFT-LCD 의 TFT 화소배열을 도시한 도면,

도 2a 와 도 2b 는 통상적인 TFT-LCD 에 있어서, 필드인버전(field inversion) 구동방식을 설명하기 위한 도면,

도 3은 통상적인 TFT-LCD 에 있어서, 라인인버전(line inversion) 구동방식을 설명하기 위한 도면,

도 4는 통상적인 TFT-LCD 에 있어서, 칼럼인버전(column inversion) 구동방식을 설명하기 위한 도면,

도 5는 통상적인 TFT-LCD 에 있어서, 도트인버전(dot inversion) 구동방식을 설명하기 위한 도면,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 도트인버전을 구현할 수 있는 TFT-LCD 의 TFT 화소배열을 도시한 도면,

도 7a 와 도 7b는 도 6의 본 발명의 TFT-LCD 에 있어서, 라인인버전 구동방식에 의한 도트 인버전 구동방식의 실현을 설명하기 위한 도면,

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

D1 - Dn : 데이터 라인

G1 - Gm : 게이트 라인

T11 - Tmn : TFT

P11 - Pmn : 화소전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 TFT-LCD 에 관한 것으로서, 라인 인버전 구동방식으로 도트인버전을 구현할 수 있는 TFT 화소 배열구조에 관한 것이다.

액정표시소자는 차세대 표시장치로서 막대한 시장이 형성될 것으로 전망되고 있다. 이러한 액정표시소자의 기술동향도 TN-LCD에서 STN-LCD, MIM-LCD, TFT-LCD 로 발전하였으며, 그의 표시성능도 현저하게 향상되었다.

액정표시소자중 TFT-LCD는 화소전극이 TFT(Thin Film Transistor)에 의해 구동되는 표시소자로서, 도 1에 도시된 바와같은 TFT 화소배열구조를 갖는다. 즉, 도 1에서 보는 바와같이 종래의 TFT-LCD(100)는 데이터 라인(D1-Dn)과 게이트 라인(G1-Gm)이 오버랩되는 부분에 TFT(TP)가 배열되어 있는데, 이들 TFT(TP)는 모두 한쪽방향으로만 배열된 구조를 갖는다.

이러한 TFT 배열구조를 갖는 액정표시소자(100)의 구동하는 방식으로는, 직류전압에 의한 액정의 열화를 방지하기 위하여 데이터 인버전 구동방식이 채택되고 있다. 액정의 열화를 방지하기 위한 데이터 인버전 방식은 한 화소를 기준으로 필드에 따라 (+) 신호와 (-)신호를 번갈아 인가하여 LCD를 교류 구동하는 방식으로서, 필드(field) 인버전 구동방식, 라인 인버전 구동방식과 칼럼(column) 인버전 구동방식 그리고 도트(dot) 인버전 구동방식이 있다.

필드인버전 구동방식은 도 2에 도시된 바와같이, TFT-LCD의 전화면에 걸쳐서 제1필드에서는 하나의 화소를 기준으로 (+) 신호를, 제2필드에서는 (-)신호를 번갈아 인가하는 방식으로, TFT의 게이트와 소오스/드레인간의 용량성 커플링(capacitive coupling)에 의해 화소전압의 정, 부 비대칭이 발생하여 화면 전영역에서 플리커(flicker)가 발생하는 문제점이 있었다.

라인인버전 구동방식은 도 3에 도시된 바와같이, 게이트 라인(G1 - Gm)을 따라서 데이터 신호를 (+) 신호와 (-) 신호로 번갈아서 인가하여 기수번째 게이트 라인(G1, G3, G5, ...)의 화소와 우수번째 게이트 라인(G2, G4, G6, ...)의 화소에 인가되는 전압의 극성이 서로 반대가 되도록 구동하는 방식으로, 수직방향으로 인접한 두 화소에서 발생하는 플리커는 서로 상쇄되어 감소된다. 그러나, 라인인버전 구동방식은 수평방향으로 인접하는 화소간에는 서로 동일한 극성이 유지되어 수평크로스토크(cross talk)가 존재하는 문제점이 있었다.

칼럼인버전 구동방식은 도 4에 도시된 바와같이, 데이터 라인(D1-Dn)을 따라서 데이터 신호를 (+) 신호와 (-) 신호를 번갈아서 인가하여 기수번째 데이터 라인(D1, D3, D5, ...)의 화소와 우수번째 데이터 라인(D2, D4, D6, ...)의 화소에 인가되는 전압의 극성이 서로 반대가 되도록 구동하는 방식으로 수평방향으로 인접한 두 화소에서 발생하는 플리커가 서로 상쇄되어 감소된다. 하지만, 수직방향으로는 인접한 두 화소간에 동일한 극성의 신호가 인가되어 수직 크로스토크가 발생하는 문제점이 있었다.

도트인버전 구동방식은 도 5에 도시된 바와같이, 라인인버전 구동방식과 칼럼인버전 구동방식을 조합한 구동방식으로, 수평 및 수직으로 인접한 화소에 서로 반대극성을 갖는 전압을 인가하여 줌으로써, 수직 및 수평방향의 서로 인접한 화소에서 발생하는 플리커가 서로 상쇄되어 감소한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상기한 바와같이 도트인버전 구동방식은 플리커등의 문제를 해결하여 TFT-LCD의 화질을 향상시킬 수 있지만, 라인인버전 구동방식이나 칼럼인버전 구동방식에 비하여 드라이버 IC의 구조가 복잡하여 구동방식이 복잡할 뿐만 아니라 소비전력이 큰 문제점이 있었다.

본 발명은 상기한 바와같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, TFT 화소를 게이트 라인을 따라 상하로 지그재그식으로 배열하여 라인인버전 구동방식으로 도트인버전을 구현할 수 있는 TFT-LCD를 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 구동회로의 변경없이 간단하게 도트인버전을 구현할 수 있는 TFT-LCD를 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 라인 인버전구동방식에서의 수평 크로스토크 문제를 해결하여 화질을 향상시킬 수 있는 TFT-LCD를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 절연기판과; 상기 절연기판상에 서로 일정간격을 두고 절연되어 배열된 다수의 게이트 라인과; 상기 절연기판상에 서로 일정간격을 두고 절연되어 배열되고, 상기 다수의 게이트 라인과 교차되는 다수의 데이터 라인과; 상기 다수의 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부분에 배열되는 TFT를 구비하는 액정표시소자에 있어서, 상기 TFT중 다수의 데이터 라인중 기수번째 데이터 라인에 연결된 TFT는 게이트라인의 상측에 배열되고 우수번째 데이터 라인에 연결된 TFT는 게이트 라인의 하측에 배열되어, 각각의 게이트 라인을 따라 상, 하로 지그재그형태로 배열되며, 기수번째 게이트 라인에 대응하는 데이터 라인과 우수번째 게이트 라인에 대응하는 데이터라인에 서로 반대의 극성을 갖는 신호를 인가하여 서로 인접하는 화소전극에는 서로 다른 극성의 전압이 인가되도록 하는 액정표시소자를 제공하는 것을 특징으로 한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 TFT-LCD의 TFT 화소배열을 도시한 것이다. 도 6을 참조하면, 본 발명의 TFT-LCD는 유리기판과 같은 절연기판(도면상에 도시되지 않음)상에 일정간격을 두고 절연되어 형성된 다수개의 데이터 라인(D1-Dn)과 게이트 라인(G1-Gm)이 서로 교차되어 배열된다. 서로 교차되는 다수개의 데이터 라인(D1-Dn)과 게이트 라인(G1-Gm)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(TFT) (T)와 화소전극(P)이 배열되는데, 기수번째 데이터 라인(D1, D3, D5, ...)에서는 각 게이트 라인(G1-Gm)의 상측에 위치하고, 우수번째 데이터 라인(D2, D4, D6, ...)에서는 각 게이트 라인(G1-Gm)의 하측에 위치하도록 배열

된다. 즉, 게이트 라인(G1-Gm)을 따라서 TFT(T)와 화소전극(P)이 상하로 지그재그식으로 배열되는 구조를 갖는다.

상기한 바와같은 배열구조를 갖는 본 발명의 TFT-LCD(200)는 통상의 라인인버전 구동을 위한 드라이버 IC를 이용한 라인인버전 방식으로 구동하면 도 5에서와 같은 도트인버전 구동방식으로 구동이 가능하게 된다.

라인인버전 구동을 위해 도 3과 같이 기수번째 게이트 라인(G1, G3, G5, ...)을 따라서 데이터 라인(D1-Dn)에 (+) 신호를 인가하고, 우수번째 게이트라인(G2, G4, G6, ...)을 따라서 데이터 라인(D1-Dn)에 (-) 신호를 인가한다고 가정한다.

먼저, 제1게이트라인(G1)에 인가되는 스캐닝신호에 의해 제1게이트라인(G1)이 구동된다. 따라서, 제1 게이트라인(G1)과 데이터 라인(D1-Dn)의 교차부분에 배열된 TFT(T11-T1n)이 구동되어 게이트 라인(G1)의 상측에 배열된 TFT(T11, T13, ...)에 대응하는 화소(P11, P13, ...)와 하측에 배열된 TFT(T12, T14, ...)에 대응하는 화소(P12, P14)에는 도 7a 와 같이 (+) 신호가 인가된다. 즉, 제1게이트 라인(G1)을 중심으로 (+) 신호가 지그재그형태로 인가되어진다.

이어서, 제2게이트 라인(G2)에 스캐닝신호가 인가되면 제2게이트 라인(G2)이 구동되고, 이에 따라 제2 게이트라인(G2)과 데이터 라인(D1-Dn)의 교차부분에 배열된 TFT(T21-T2n)이 구동되어 게이트 라인(G2)의 상측에 배열된 TFT(T21, T23, ...)에 대응하는 화소(P21, P23, ...)와 하측에 배열된 TFT(T22, T24, ...)에 대응하는 화소(P22, P24)에는 도 7b 와 같이 (-) 신호가 인가된다. 즉, 제2게이트 라인(G2)을 중심으로 (-) 신호가 지그재그형태로 인가되어진다.

따라서, 이와같은 방식으로 기수번째 게이트 라인을 중심으로 (+)신호가, 우수번째 게이트 라인을 중심으로 (-)신호가 지그재그 형태로 화소에 인가되게 된다.

그러므로, TFT-LCD (200) 전체의 화면을 보면, 각 게이트 라인(G1-Gm)과 기수번째 데이터 라인(D1, D3, D5, ...)의 교차부분에 배열된 TFT(T11-Tm1), (T13-Tm3) ... 에 대응하는 화소(P11-Pm1), (P13-Pm3) ... 에는 (+) 신호가 인가되고, 게이트 라인(G1-Gm)과 우수번째 데이터 라인(D2, D4, ...)의 교차부분에 배열된 TFT(T12-Tm2), (T14-Tm4), ... 에 대응하는 화소(P12-Pm2), (P14-Pm4), ... 에는 (-)신호가 인가되므로, 게이트 라인(G1-Gm)을 따라 도 5와 같이 (+) 신호와 (-) 신호가 각각 지그재그형태로 인가되어 도트인버전 구동을 실현하게 된다.

즉, 본 발명에서는 라인인버전 구동방식의 드라이버 IC 의 회로변경없이 TFT를 게이트 라인을 따라 상, 하로 지그재그 형태로 배열함으로써, 라인인버전 구동에 의한 도트인버전의 구동을 실현하는 것을 가능하게 한다.

발명의 효과

이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명의 TFT-LCD 는 게이트 라인을 중심으로 상, 하 지그재그형태로 TFT 화소를 배열하여 줌으로써, 통상의 라인인버전 드라이버 IC 의 회로변경없이 도트인버전을 구동하는 것이 가능한 이점이 있다.

또한, 라인인버전 구동방식으로 도트인버전 구동을 실현함으로써, 통상의 도트인버전 구동방식에 비하여 간단하게 도트인버전구동이 가능한 뿐만 아니라 소비전력을 감소시킬 수 있다.

또한, 라인인버전 구동방식으로 도트인버전 구동방식을 실현하는 것이 가능하므로, 종래의 라인인버전 구동방식에서의 수평 크로스토크문제를 해결할 수 있는 이점이 있다.

기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

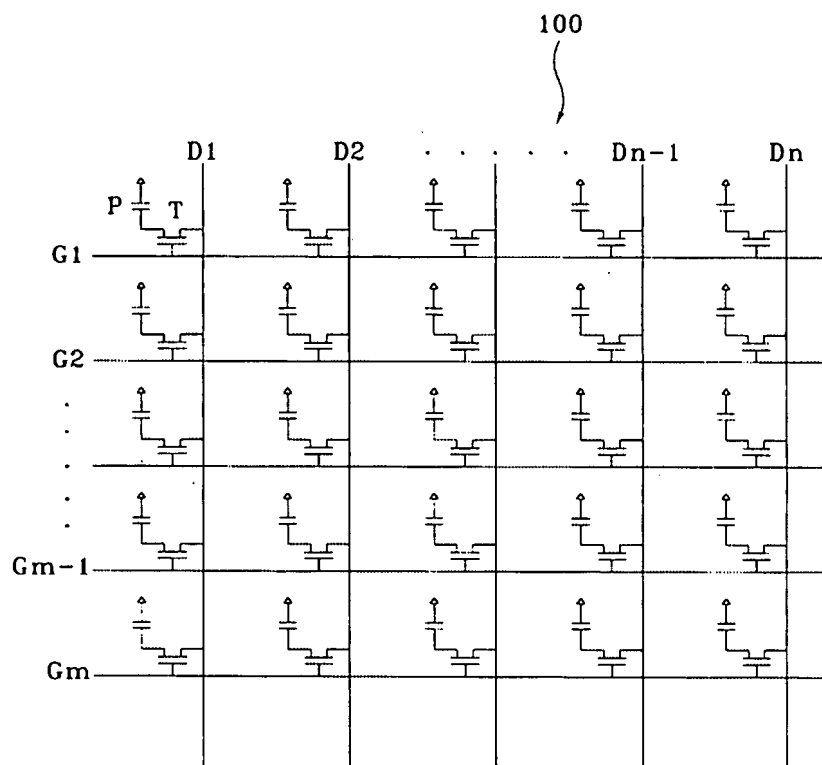
절연기관과; 상기 절연기관상에 서로 일정간격을 두고 절연되어 배열된 다수의 게이트 라인과; 상기 절연기관상에 서로 일정간격을 두고 절연되어 배열되고, 상기 다수의 게이트 라인과 교차되는 다수의 데이터 라인과; 상기 다수의 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부분에 배열되는 TFT를 구비하는 액정표시소자에 있어서,

상기 TFT중 다수의 데이터 라인중 기수번째 데이터 라인에 연결된 TFT 는 게이트라인의 상측에 배열되고 우수번째 데이터 라인에 연결된 TFT는 게이트 라인의 하측에 배열되어, 각각의 게이트 라인을 따라 상, 하로 지그재그형태로 배열되며,

기수번째 게이트 라인에 대응하는 데이터 라인과 우수번째 게이트 라인에 대응하는 데이터라인에 서로 반대의 극성을 갖는 신호를 인가되어 서로 인접하는 화소전극에는 서로 다른 극성의 전압이 인가되도록 하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

도면

도면1



도면2a

| | D1 | D2 | ... | Dn-1 | Dn |
|------|----|----|-----|------|----|
| G1 | + | + | + | + | + |
| G2 | + | + | + | + | + |
| ... | + | + | + | + | + |
| Gm-1 | + | + | + | + | + |
| Gm | + | + | + | + | + |

도면2b

| | D1 | D2 | . | . | . | Dn-1 | Dn |
|------|----|----|---|---|---|------|----|
| G1 | - | - | - | - | - | - | - |
| G2 | - | - | - | - | - | - | - |
| . | - | - | - | - | - | - | - |
| . | - | - | - | - | - | - | - |
| Gm-1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Gm | - | - | - | - | - | - | - |

도면3

| | D1 | D2 | . | . | . | Dn-1 | Dn |
|------|----|----|---|---|---|------|----|
| G1 | + | + | + | + | + | + | |
| G2 | - | - | - | - | - | - | |
| . | + | + | + | + | + | + | |
| . | - | - | - | - | - | - | |
| Gm-1 | + | + | + | + | + | + | |
| Gm | + | + | + | + | + | + | |

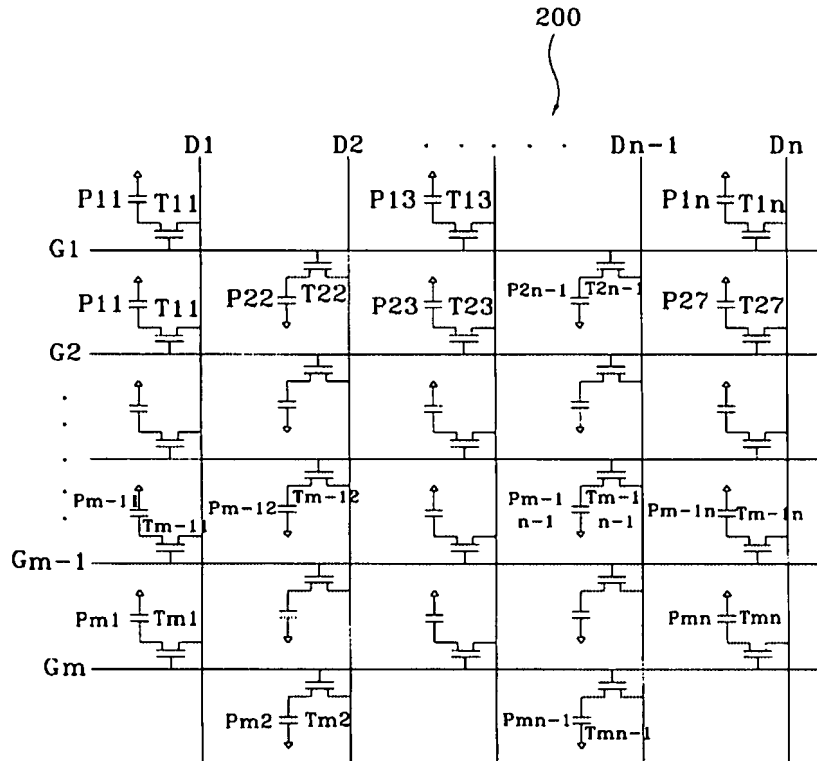
도면4

| | D1 | D2 | . | . | . | Dn-1 | Dn |
|------|----|----|---|---|---|------|----|
| G1 | + | - | + | - | + | + | |
| G2 | + | - | + | - | + | + | |
| . | + | - | + | - | + | + | |
| . | + | - | + | - | + | + | |
| Gm-1 | + | - | + | - | + | + | |
| Gm | + | - | + | - | + | + | |

도면5

| | D1 | D2 | ... | Dn-1 | Dn |
|------|----|----|-----|------|----|
| G1 | + | - | + | - | + |
| G2 | - | + | - | + | - |
| ... | + | - | + | - | + |
| ... | - | + | - | + | - |
| Gm-1 | + | - | + | - | + |
| Gm | - | + | - | + | - |

도면6



도면7a

| | D1 | D2 | D3 . . . D _{n-1} | D _n |
|----|----|----|---------------------------|----------------|
| G1 | + | | + | + |
| | | + | + | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

도면7b

| | D1 | D2 | D3 . . . D _{n-1} | D _n |
|----|----|----|---------------------------|----------------|
| | | | | |
| | - | - | | - |
| G2 | | - | - | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |